



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑩ DE 195 07 638 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 N 35/08**  
G 01 N 1/14  
B 01 L 3/00

②1 Aktenzeichen: 195 07 638.9  
②2 Anmeldetag: 4. 3. 95  
④3 Offenlegungstag: 5. 9. 96

3

DE 195 07 638 A 1

⑦1 Anmelder:  
Danfoss A/S, Nordborg, DK  
  
⑦4 Vertreter:  
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

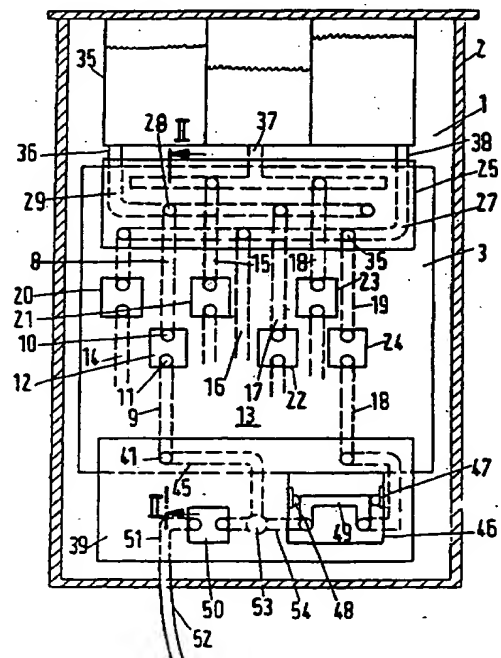
⑦2 Erfinder:  
Pløugh, Ole, Allerød, DK; Poulsen, Jacob Boegh,  
Lyngby, DK

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 43 28 456 A1  
DE 40 29 746 A1  
DE 40 08 085 A1  
DE 38 18 148 A1  
DE 38 13 671 A1  
DE 93 17 513 U1  
DE 90 13 193 U1  
DE 31.09 797 U1  
WO 93 22 058

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Analysenvorrichtung

⑤7 Es wird eine Analysenvorrichtung (1) zur Durchführung von chemischen Analysen mit einem Grundkörper (3) angegeben, in dem mindestens ein Kanal (8, 9) angeordnet ist, und mit mindestens einem Funktionselement (12), das mit dem Kanal in Flüssigkeits- oder Gasverbindung steht. Bei einer derartigen Vorrichtung soll die Wartung erleichtert und die Flexibilität erhöht werden. Hierzu ist das Funktionselement (12) an der Außenseite des Grundkörpers (3) angesetzt über und steht mindestens eine Schnittstellenöffnung (10, 11) mit dem Kanal (8, 9) in Verbindung.



DE 195 07 638 A 1

Grundkörper 3 auch als Pumpenmodul bezeichnen.

An den Grundkörper 3 ist im Bereich seines oberen Endes ein Behälterverteiler 25 angesetzt, das über eine Schnittstellenfläche 26 am Grundkörper 3 anliegt. In der Schnittstellenfläche befinden sich wiederum Schnittstellenöffnungen 27 in der Platte 5, die mit entsprechenden Öffnungen 28 im Behälterverteiler 25 in Verbindung stehen. Über die Schnittstellenöffnung 28 ist ein Kanal 29 im Behälterverteiler 25 mit dem Kanal 8 verbunden. Die Schnittstellenöffnung 27 kann auch durch eine durchgehende Bohrung im Grundkörper 3 erzeugt werden, die durch einen Stopfen 30 verschlossen ist.

Das Behältermodul 25 besteht ebenfalls aus einem Stapel von Platten 31, 32, wobei in der Platte 31 Nuten ausgebildet sind, die durch Abdeckung mit der Platte 32 zu Kanälen 29, 33, 34 werden.

Das Behältermodul 25 weist an seinem oberen Ende eine Halterung 35 und mindestens einen Anschluß, im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Anschlüsse 36, 37, 38, für Flüssigkeitsbehälter auf. Dargestellt sind drei in die Halterung 35 eingesetzte Behälter mit unterschiedlichen Flüssigkeitspegeln. Die Halterung 35 kann auch unmittelbar an das Behältermodul 25 angesetzt sein. Der Abstand wurde in der vorliegenden Darstellung gewählt, um die Anschlüsse 36, 37, 38 darstellen zu können. Die Halterung 35 kann auch selbst als Behälter ausgebildet sein und die Flüssigkeiten unmittelbar aufnehmen.

Die Anschlüsse 36, 37, 38 sind bevorzugterweise als Schnellverschlüsse ausgebildet. Sie können eine nach oben weisende Nadel oder eine andere Perforationseinrichtung aufweisen, so daß der jeweilige Behälter im Grunde genommen nur noch von oben in die Halterung 35 eingesetzt werden muß. Die Nadel durchstößt dann seine Öffnung, und die darin befindliche Flüssigkeit kann nach unten ausfließen.

Am unteren Ende des Grundkörpers 3 ist in ähnlicher Weise wie das Behältermodul 25 ein Auswertemodul 39 angeordnet, das über eine weitere Schnittstellenfläche 40 an dem Grundkörper 3 anliegt. In der Schnittstellenfläche 40 ist wiederum eine Schnittstellenöffnung 41 vorgesehen, die als Durchgangsbohrung ausgebildet und mit einem Stopfen 42 verschlossen ist. Über diese Schnittstellenöffnung 41 kann Flüssigkeit aus dem Kanal 9 in das Auswertemodul 39 fließen. Auch das Auswertemodul 39 ist als Stapel aus zwei Platten 43, 44 ausgebildet, wobei in der Platte 43 Nuten vorgesehen sind, die nach Abdecken mit der anderen Platte 44 Kanäle 45 bildet.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist auf das Auswertemodul 39 von außen ein Detektormodul 46 angesetzt, das einen optischen Detektor 47, 48 mit einer Meßstrecke 49 aufweist. Dadurch, daß das Detektormodul 46 ebenfalls von außen an das Auswertemodul 39 angesetzt ist, kann der Detektor leicht ausgewechselt werden.

Ferner ist auf dem Auswertemodul 39 eine Pumpe 50 angeordnet, die über einen Probeentnahmekanal 51 eine Probenflüssigkeit aus einem Anschluß 52 ansaugen kann. Die Art der Probengewinnung an sich ist bekannt. Sie wird daher nicht weiter beschrieben.

Schließlich ist im Auswertemodul 39 noch ein Mischpunkt 53 vorgesehen, in den der Kanal 45 mündet und der darüber hinaus von der Pumpe 50 mit Flüssigkeit beschickt wird.

Zwischen dem Mischpunkt 53 und dem Eingang zum Detektormodul 46 ist ein Reaktionskanal 54 angeordnet. Dargestellt ist dieser Reaktionskanal im Innern des Auswertemoduls 39. Der Reaktionskanal kann aber

auch aus dem Auswertemodul 39 herausgeführt werden und in einem getrennten Bauteil, das wiederum an das Auswertemodul 39 angesetzt wird, untergebracht werden.

Eine derartige Analysenvorrichtung kann beispielsweise nach dem Prinzip des "Flow-Injection Analysis System" (FIA) arbeiten. Hierbei wird über eine der Pumpen eine Strömung aus dem Behältermodul durch den Kanal 45, den Mischpunkt 53, das Detektormodul 46 und den Kanal 19 mit der Pumpe 24 zurück in einen anderen Behälter erzeugt. Von Zeit zu Zeit wird über die Pumpe 50 eine definierte Probenmenge in den Mischpunkt 53 eingespeist und die sich ergebende Reaktion der Probe mit der permanent durchgeführten Reagenzflüssigkeit im Detektormodul 46 ermittelt.

Bevorzugterweise arbeitet die Analysenvorrichtung aber als "Continuous Flow Analysis System" (CFA). In diesem Fall existiert eine kleine Reagenzflüssigkeitsströmung. Die Pumpe 50 saugt hier eine definierte Menge an Probenflüssigkeit aus dem Anschluß 52 und fördert diese Menge in den Mischpunkt 53. Gleichzeitig wird beispielsweise über die Pumpe 12 Reagenz vom Anschluß 36 in den Mischpunkt 53 gefördert. Hier reagiert nun die von der Pumpe 50 geförderte Probenflüssigkeit mit der Reagenzflüssigkeit, und die Mischung wird durch den Kanal 54 in das Detektormodul 46 geleitet. Das Detektormodul wertet beispielsweise Farbänderungen aus. Die Pumpe 24 pumpt dann die Flüssigkeit aus dem Detektormodul 46 in einen Abfallbehälter, beispielsweise über den Anschluß 38.

Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Hauptflußrichtung der Flüssigkeiten im Körper 3 hauptsächlich von oben nach unten bzw. von unten nach oben, während die Hauptbewegungsrichtung der Flüssigkeit im Behältermodul 25 von links nach rechts bzw. von rechts nach links ist. Man kann also durch die Verwendung von verschiedenen Modulen dafür sorgen, daß die Kanäle im wesentlichen geradlinig verlaufen. Kreuzungen werden innerhalb eines Moduls weitgehend vermieden. Hierdurch ergeben sich klar definierte Strömungsverhältnisse, die insbesondere bei einer Analyse nach dem CFA-System wünschenswert sind.

Wie ersichtlich ist, kann man durch den Austausch des Behältermoduls 25 relativ schnell eine andere Konfiguration der einzelnen Kanäle erreichen. Die Pumpen können aufgrund ihrer Anordnung an der Außenseite des Grundkörpers schnell ausgetauscht werden, was einerseits für die Wartung von Vorteil ist, andererseits aber auch in einer Experimentierphase sinnvoll ist, wenn man sich noch nicht sicher ist, welche Pumpe oder welche Pumpengröße die richtige ist.

#### Patentansprüche

1. Analysenvorrichtung zur Durchführung von chemischen Analysen mit einem Grundkörper, in dem mindestens ein Kanal angeordnet ist, und mit mindestens einem Funktionselement, das mit dem Kanal in Flüssigkeits- oder Gasverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionselement (12, 20—24) an der Außenseite des Grundkörpers (3) angesetzt ist und über mindestens eine Schnittstellenöffnung (10, 11) mit dem Kanal (8, 9) in Verbindung steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) einen Plattenstapel aus mindestens zwei aneinander anliegenden Platten (4, 5) aufweist, in deren Berührungsbereich

der Kanal (8, 9) ausgebildet ist, wobei mindestens eine Platte (5) auf ihrer freien Oberfläche einen Befestigungsbereich (13) für das Funktionselement (12) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) mehrere Teile aufweist, wobei jeder Teil eine Hauptdurchflußrichtung aufweist und die Hauptdurchflußrichtungen von mindestens zwei Teilen sich voneinander unterscheiden.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie modular aufgebaut ist und zumindest ein Behältermodul (25), ein Auswertemodul (39) und ein Pumpenmodul (3) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper das Pumpenmodul bildet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß miteinander verbundene Module (3, 25; 3, 39) mit Schnittstellenflächen (26, 40) aneinander anliegen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältermodul (25) eine Halterung (35) und einen Anschluß (36—38) für mindestens einen Behälter aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß (36—38) als Schnellkupplung ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß (36—38) eine Behälterperforationseinrichtung aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenmodul (3) mindestens ein Ventil aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenmodul (3) mehrere Pumpen (12, 20—24) aufweist, die in mehreren Reihen versetzt zueinander angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertemodul (39) mindestens einen Detektor (47—49) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor (47—49) in einem Detektormodul (46) angeordnet ist, das mit dem Auswertemodul (39) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertemodul (39) einen Probeentnahmekanal (51) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertemodul (39) einen Mischpunkt (53) aufweist, der mit dem Probeentnahmekanal (51) verbunden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Reaktionskanalmodul mit dem Auswertemodul (39) verbunden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1 \*

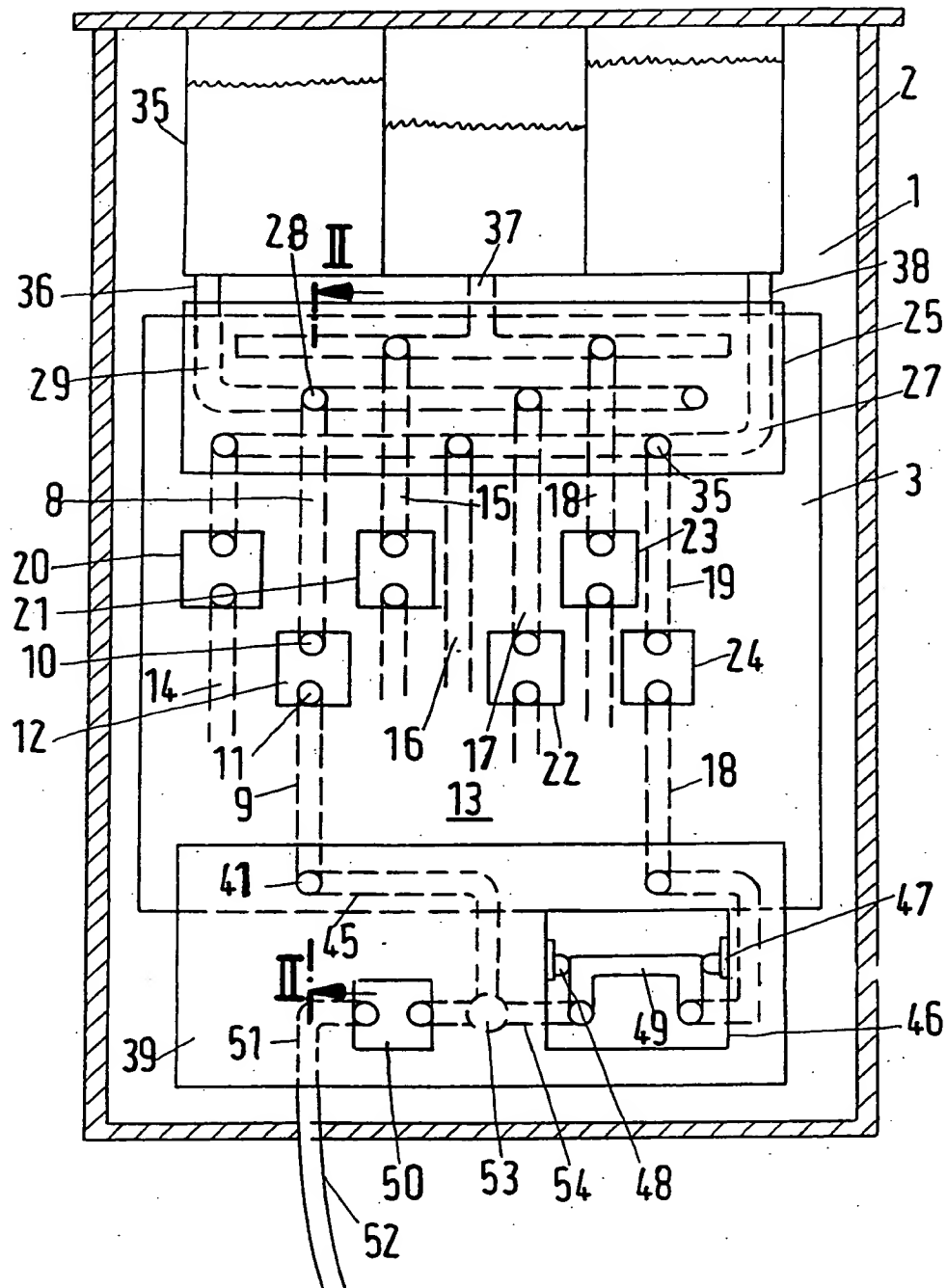


Fig.2

